

音楽的表現力を身に付ける為の次世代の音楽教育研究 ～歴史的音源の新たな分析方法の提案～

Study of the next-generation music education to acquire
an expressive style of music

～ Proposal of the new analysis method of historical recordings ～

中島 宏、鹿島 健人

NAKASHIMA Hiroshi and KASHIMA Kento

[要約]

イグナツィ・ヤン・パデレフスキ (1860-1941) は 19 世紀から 20 世紀初頭にかけて欧米で活躍したポーランドのピアニスト・作曲家であり、ポーランドを独立に導いた功勞により独立ポーランドの初代首相になった政治家でもある。パデレフスキが解釈版として編纂したショパンの楽譜は、2010 年にヤン・エキエルが編纂した原典版が完結するまで唯一の全集版だったこともあり、現在においても定番の価値が堅持されている。また、パデレフスキによる演奏の音源は、ピアノロールおよびシェラックレコード (78 回転レコード) から始まって、ヴァイナルレコード (33 回転レコード) そして CD にまで引き継がれており、一世紀以上経った現在でも世に求め続けられている人気は並大抵ではない。

本研究では、シェラックレコード音源を MIDI データ化することにより、聴感では判断できないような音楽の微細な情報を数値化し、定量的に分析する方法を考案したのでこれを報告する。またその方法によって、パデレフスキなどの歴史的な名ピアニストたちの音楽的表現を数値で捉えて、客観的に分析することに一応の成功を収めた。パデレフスキのような空前絶後の偉大なピアニストの音楽的表現の核心を見つけて示すことは、ピアノのあらゆる学習者にとって有益であると我々は考えている。

キーワード：

パデレフスキ、ラフマニノフ、コチャルスキ、ピアノロール、レコード、音楽教育

[Abstract]

Ignazys Jan Paderewski (1860-1941) was a Polish pianist/composer who was active in Europe and America from the 19th century to the early 20th century and was also a politician who became the first Prime Minister of Independent Poland by his service of leading Poland to independence. The musical score of Chopin compiled by Paderewski as an interpretation edition is still a standard now. That was because it was the only full version until the original edition compiled by Jan Ekier was completed in 2010. Also, the sound source of the performance by Paderewski started from piano rolls and shellac records (78 rpm records), has been taken over to vinyl records (33 rpm records) and CDs, and the popularity of the sound source that has been wanted for more than a

century is not unusual.

In this study, we devised a method to analyze quantitatively the fine information of music which cannot be judged by auditory sense by converting sound source on shellac records into MIDI data. By using this method, we succeeded in objectively analyzing the musical expression of the greatest pianists in history such as Paderewski as numerical values. We believe that finding and disclosing the core popularity of an unprecedented great pianist like Paderewski will be beneficial for every learner of the piano.

Keywords:

Ignazzi Paderewski, Sergei Rachmaninoff, Raul Koczalski, Piano Roll, Records, music education,

1. はじめに

歴史的なピアノの音楽的表現を分析するにあたり、驚尾は自動演奏ピアノの記録媒体であるピアノロールに着眼し、それを利用して研究を行った。¹⁾ ピアノロールには、音の情報が可視化された形式で記録されており、他のアナログ媒体にはない稀有な特徴がある。驚尾の論文では、音楽鑑賞および演奏分析における、ピアノロールのシェラックレコードに対する優位性が論じられている。ピアノロールに記録されている演奏は、本物のピアノによって再現される実在感が魅力であることに疑う余地はない。しかしながら、ピアノロールは音の強弱が離散的であり、かつその段階が極端に少ないという欠点がある故、音楽表現の再現性に関しては、致命的な問題があると考えている人もいる。²⁾

本研究では、歴史的なピアノの音楽的表現について、シェラックレコードの音源を利用して分析することにした。そのためにはまず、シェラックレコードの音源を MIDI データ化しなければならないのだが、シェラックレコードに含まれている盛大な雑音のために、ソフトウェアによって自動で MIDI データ化することは不可能であった。そこで我々は音源を手動で MIDI データ化する方法を考案し、シェラックレコードの音楽情報を数値化することによって、音楽的表現を定量的に分析することに成功した。

本研究で取り上げる歴史的なピアノは、パデレフスキ³⁾、セルゲイ・ヴァシリエヴィチ・ラフマニノフ⁴⁾ (1873-1943)、ラウル・フォン・コチャルスキ⁵⁾ (1885-1948) の三人である。また、彼らの音楽的表現について、シェラックレコードを利用して分析するにあたり、ショパン作曲の《Nocturne Op.9-2》を選出することにした。⁶⁾ ショパンの弟子たちが所有していた楽譜の中で、ショパン自筆の書き込みが最も多く見られるのが《Nocturne Op.9-2》であることから、この曲は弟子の教育に最適な教材であったと考えられている。⁷⁾ 然らば、歴史的なピアノの音楽的表現を分析する際にも、この曲は最適であるに違いないと我々は確信している。



図1 Melodyne 4 studio によって MIDI データ化された DAW 上のピアノロール。曲のアウトタクトから 1 小節目までが表示されているのだが、余分なノートが数多く打ち込まれているのが分かる。



図2 《Nocturne Op.9-2》の楽譜。曲のアウトタクトから 1 小節目までが表示されている。

2. シェラックレコード音源の MIDI データ化の実験

2.1. 市販のソフトウェアによる通常の MIDI データ化

音楽波形編集ソフト（Celemony社の Melodyne 4 studio）を使用して、以下のような予備実験を行った。まずは、デジタル録音によって、パデレフスキの演奏による《Nocturne Op.9-2》のシェラックレコードをオーディオデータとしてソフトウェアに取り込み、それを自動で MIDI データに変換することを試みた。自動変換された DAW（Digital Audio Workstation）上のピアノロールの画像を図1に示す。主旋律の大部分が拾われていることが確認できる。しかしながら、《Nocturne Op.9-2》の楽譜（図2）と照らし合わせたところ、楽譜に記載されている音符が 949 個であるのに対して、MIDI 変換された音符（ノート）のデータは 1804 個もあった。楽譜に記されていない 855 個のノートが検知してしまったのは、シェラックレコードの盛大な雑音が主な原因であると考えられる。従って、雑音が多く含まれているオーディオデータに関しては、ソフトウェアによる自動での MIDI 変換は不可能であることが明らかになった。

2.2. 我々の考案した手動による MIDI データ化

前節では、雑音の盛大な音源に関しては、通常の方法では MIDI データ化できないことが明らかになった。そこで我々はオーディオデータを手動で MIDI データに変換する方法を考案したので、その方法の手順を以下に示す。

- (1) 音楽制作ソフト（Logic Pro X）で、1/1000 秒の単位で編集可能な設定にする。
- (2) 新規のトラックを 2 つ作成し、2 つのトラックの PAN（定位）を左右に振り分ける。
- (3) プレーヤーでシェラックレコードを再生し、デジタル録音によって、オーディオデータを作成する。そして、2 つのトラックのどちらかに、そのオーディオデータを読み込ませる。
- (4) ピアノ音源を空いている方のトラックに立ち上げて、オーディオデータに該当する MIDI のノート情報（位置、ベロシティ⁸⁾、長さ）をピアノロールに手動で打ち込む。

- (5) 2つのトラックを同時に再生して検聴する。もしノート情報のうちどれか一つでも間違っていれば、2つのトラックはずれて聴こえる。このズレがなくなるまでノート情報の修正を手動で繰り返す。

3. 我々の考案した MIDI データ化の方法の精度についての検証

3.1. ブラインド・テスト

前章で示した我々の考案した MIDI データ化の方法の有効性を検証するために、以下のようなブラインド・テストを行った。

- (1) 我々と同じピアノ音源を所有する第三者に、ある任意の楽曲の MIDI データをステップ入力⁹⁾で作成してもらった。
- (2) その MIDI データをオーディオデータとして書き出してもらい、我々はそのオーディオデータを受け取った。この段階では、我々は MIDI データの内容については何も知らない。
- (3) 2.2 章で示した方法によって、第三者から受け取ったオーディオデータを MIDI データ化した。
- (4) 第三者が作成した元の MIDI データを受け取った。そして我々が作成した MIDI データとそれを比較し、誤差を算出することによって、我々の考案した MIDI データ化の方法の有効性を検証した。

3.2. ブラインド・テストの結果

我々が考案した MIDI データ化の方法を実施したところ、第三者から渡されたオーディオデータから合計 40 個のノートが得られた。第三者が作成した元の MIDI データと我々が探り出した MIDI データの比較を図 3 に示す。

まず、探り出したノートの開始位置の情報の 39 個のうち、誤差が 1/100 秒未満で探り出せた確率は 51%、誤差が 1/10 秒未満で探り出せた確率は 100% であった。

次に、探り出したベロシティの 40 個の情報のうち、誤差が 10 未満で探り出せた確率は 40% であった。

そして最後に、探り出せた 39 個のノートの長さの情報のうち、誤差が 1/100 秒未満で探り出せた確率は 20%、誤差が 1/10 秒未満で探り出せた確率は 100% であった。

以上の結果から、我々の考案した MIDI データ化の方法では、1/100 秒の桁数の精度でノートの開始位置および長さを探り出せることが明らかになった。

	A	B		C	D		E	F	
番号	元のノートの開始位置 (秒)	我々が探り 当てたノート の開始位置 (秒)	誤差 (A-B)	元のノートの ベロシティ	我々が探り 当てたノート のベロシ ティ	誤差 (C-D)	元のノートの 長さ (秒)	我々が探り 当てたノート の長さ (秒)	誤差 (E-F)
1	1.262	1.302	-0.040	80	65	15	0.439	0.425	0.014
2	1.270	1.282	-0.012	84	77	7	0.841	0.875	-0.034
3	1.694	1.701	-0.007	79	71	8	0.435	0.408	0.027
4	2.128	2.126	0.002	79	66	13	0.426	0.453	-0.027
5	2.129	2.118	0.011	77	77	0	0.400	0.433	-0.033
6	2.538	2.551	-0.013	69	81	-12	0.868	0.849	0.019
7	2.559	2.560	-0.001	79	69	10	0.432	0.423	0.009
8	2.970	2.982	-0.012	78	59	19	0.419	0.369	0.050
9	3.385	3.375	0.010	86	78	8	0.444	0.462	-0.018
10	3.393	3.384	0.009	74	60	14	0.421	0.459	-0.038
11	3.825	3.819	0.006	90	66	24	0.464	0.418	0.046
12	3.830	3.823	0.007	82	76	6	0.847	0.836	0.011
13	4.268	4.229	0.039	81	62	19	0.440	0.446	-0.006
14	4.690	4.685	0.005	74	59	15	0.417	0.410	0.007
15	4.690	4.685	0.005	75	70	5	0.423	0.435	-0.012
16	5.089	5.070	0.019	84	78	6	1.286	1.376	-0.090
17	5.107			83	71	12	0.427	0.411	0.016
18	5.530	5.493	0.037	73	73	0	0.452	0.455	-0.003
19	5.972	5.954	0.018	77	65	12	0.396	0.466	-0.070
20	6.409	6.407	0.002	84	70	14	0.386	0.438	-0.052
21	6.427	6.409	0.018	68	76	-8	0.336	0.341	-0.005
22	6.833	6.833	0.000	71	62	9	0.409	0.402	0.007
23	6.844	6.834	0.010	58	55	3	0.357	0.326	0.031
24	7.272	7.299	-0.027	79	56	23	0.358	0.396	-0.038
25	7.304	7.291	0.013	76	78	-2	0.313	0.273	0.040
26	7.673	7.682	-0.009	90	96	-6	0.438	0.430	0.008
27	7.692	7.681	0.011	62	33	29	0.391	0.450	-0.059
28	8.089	8.095	-0.006	77	83	-6	0.424	0.451	-0.027
29	8.090	8.098	-0.008	84	62	22	0.419	0.385	0.034
30	8.496	8.493	0.003	100	90	10	0.386	0.439	-0.053
31	8.507	8.524	-0.017	80	58	22	0.405	0.423	-0.018
32	8.909	8.937	-0.028	88	65	23	0.434	0.397	0.037
33	8.913	8.924	-0.011	84	77	7	1.030		
34	9.325	9.330	-0.005	84	51	33	0.423	0.360	0.063
35	9.735	9.736	-0.001	84	58	26	0.397	0.446	-0.049
36	9.740	9.736	0.004	85	73	12	0.402	0.434	-0.032
37	10.130	10.149	-0.019	93	78	15	0.458	0.427	0.031
38	10.152	10.157	-0.005	84	81	3	1.736	1.819	-0.083
39	10.580	10.573	0.007	93	88	5	0.395	0.402	-0.007
40	10.984	10.992	-0.008	93	87	6	0.964	0.984	-0.020

図3 第三者が作成した元の MIDI データと我々が探り当てた MIDI データの比較。このようなブラインド・テストは前例がないので、敢えて生データを公開することにした。ノートの順番は発音された順番を表す。17 番の開始位置のノートと 33 番の長さのノートは、不測の事態により探り当てることが出来なかったもので、空白にしてある。

4. 歴史的なピアノによる《Nocturne Op.9-2》の演奏の分析

この章では、従来ならば、感覚的印象でしか語られなかった歴史的なピアノ演奏家たちの音楽的表現について、我々の考案した MIDI データ化の方法によって、音楽情報を数値に変換して定量的な分析を行った。2.2 章で示した方法によって、パデレフスキ、ラフマニノフ、コチャルスキによる三人の演奏のシェラックレコード音源を MIDI データ化し、分析したグラフを図4に示す。三人の演奏については、《Nocturne Op.9-2》を選曲した。

4.1. 拍の時間間隔の変動の特徴

まずは、左手の打鍵による拍の時間間隔の変動に着目する。《Nocturne Op.9-2》は曲の冒頭に重要な提示部があるので、1 小節目から 8 小節目までの拍の時間間隔を図4に表し、以下のような分析を行った。

(a) 曲の前半部分の特徴

33-44 拍、64-67 拍辺りについては、どの演奏家も拍の揺らし方は大して変わらない。しかしその一方で、曲全体の雰囲気や提示する前半部分（1-48 拍辺り）においては、パデレフスキの演奏にのみ顕著な拍の揺れ（凹凸）が見られる。

ショパンが自作のマズルカを弾くとき、いつも拍子の崩れによって4分の3拍子が4分の4拍子になることを、弟子のハレがショパンに指摘したとき、ショパンは「マズルカの舞踊のテンポはポーランドの国民性を反映している」¹⁰⁾と返答した。また、マズルカのピアノの弾き方について、パデレフスキは「第三拍目に特別なアクセントを与え、時々4分の3プラス16分の1になる」¹¹⁾と説明している。以上のことから、マズルカとノクターンの違いはあるにせよ、パデレフスキの拍子の取り方が不均整なのは、ポーランドの当時の国民性が影響していると思われる。

(b) 曲の出だしの特徴

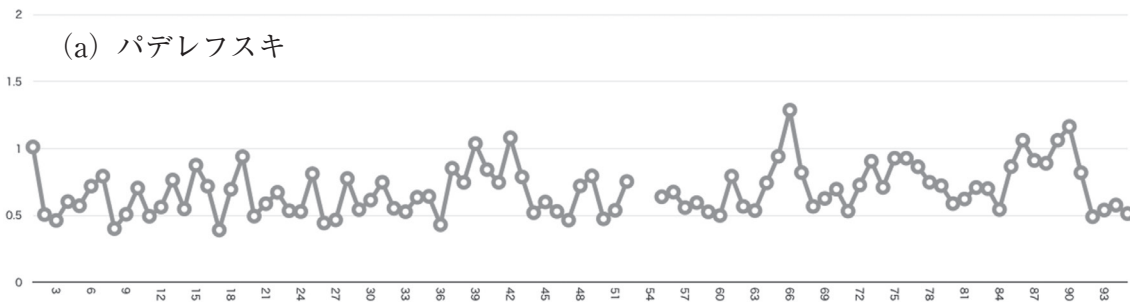
三人の演奏には、以下のような共通点と相違点があることを発見した。曲の出だし（アフタクトのB）を右手で弾き、次に、通常は右手のGと同じタイミングで左手のEsを弾くが、（楽譜上には速度記号がないにも拘わらず）パデレフスキはGを打鍵するまでに明確な空白を置いている。さらに曲が進むと右手でF-G-Fと単音を弾くが、3つとも八分音符であるのにも拘わらず、FからGに移るときにも明確な空白を置いている。さて、ここでラフマニノフの演奏にも同じような空白が置かれているのだが、コチャルスキの演奏には空白が置かれていないので、この演奏部分を比較できるように数値化して図5に示した。

(c) 5小節目のトリルの直前の特徴

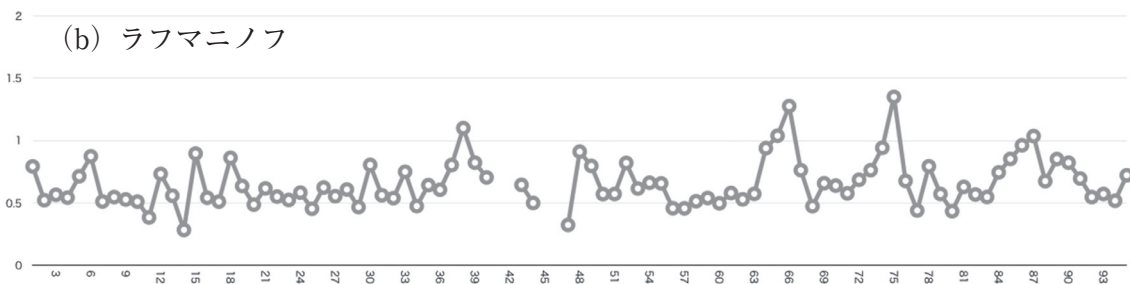
三人の演奏において、顕著な違いが現れ始めるのは5小節目（図6）の2拍目である。ラフマニノフおよびコチャルスキの演奏は右手のトリルが始まる直前に、曲自体が少し減速するような「スローモーション」の演出がある。それに対して、パデレフスキの演奏には曲が止まるような「ストップモーション」の演出がある。また、パデレフスキの演奏では、2拍目の3連符の2つ目の和音を弾いた瞬間に旋律の余韻が混ざらなくなったので、そこでダンパーペダルを完全に離したことが分かる。さらに、パデレフスキは、2拍目の3連符を弾いていないことが明らかになった。パデレフスキ版を含む全ての版の楽譜は図6のようであるが、パデレフスキの実際の演奏を楽譜に記すと図7のようになる。なお、この主題の再現部については楽譜通りに演奏されている。

(d) 主題部のD音の前後の特徴

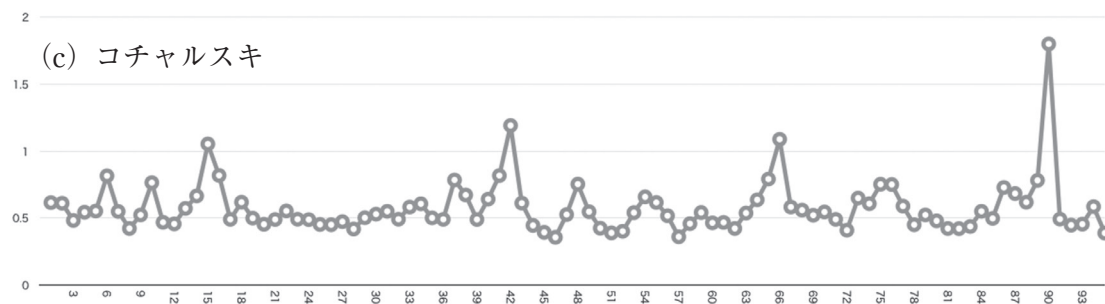
三人の全体的な演奏の特徴として、最高音を打鍵する前後の旋律が、速度に関する指示が無いにも拘わらず、極端に減速している（ritenendo をかける）ことが挙げられる。（ここでの最高音とは、図8に示したように、この曲の主題部にあたる冒頭から4小節目までの間に出てくる音符の中で、最も高いD音を指すものとする。）つまり、初めのB-D-Cは八分音符で弾き、D-C-B-As…と十六分音符で弾くように指示されているので、もともと減速して聴かせるように指示されているのだが、初めの3音は明らかに他の小節の八分音符よりも減速している。三人の演奏について、3小節目の11-12拍目を打鍵するときの時間差および4小節目の1-2拍目を打鍵するときの時間差を調べ、この区間の減速の割合を算出したので、図9に示す。また、4小節目の再現部の小節（8、16、24小節目）においても、最高音を打鍵する前後で常に減速が起きていることが判明した。



(X: 拍目 Y: 秒)



(X: 拍目 Y: 秒)



(X：拍目 Y：秒)

図4 (a) パデレフスキ、(b) ラフマニノフ、(c) コチャルスキによる《Nocturne op.9-2》の三人の演奏の MIDI データを分析したグラフ。横軸は拍目、縦軸は左手の打鍵による拍の時間間隔を表している。ただしここでは、和音の最下の音高のノートの開始位置を拍とすることにした。(a) 54 拍目 (5 小節の 5 拍目) は打鍵していないので、53 拍目と 54 拍目のデータは存在しない。(b) シェラックレコードの録音レベルが小さ過ぎて、楽音が盛大な雑音に埋もれてしまい、探り出せないノートが 2 つ存在した。そのために、41、42 拍目、45、46 拍目のデータは記せなかった。

	パデレフスキ	ラフマニノフ	コチャルスキ
F-G の時間間隔 (秒)	0.80	1.01	0.69
G-F の時間間隔 (秒)	0.57	0.46	0.71
時間間隔の差 (秒)	0.22	0.54	0.03

図5 《Nocturne op.9-2》の三人の演奏の MIDI データを分析した表。1 小節目の F – G – F の打鍵の時間間隔が表されている。コチャルスキの演奏にだけ時間間隔の差がほとんどないことが分かる。



図6 パデレフスキ版に記譜されている《Nocturne op.9-2》の 5 小節目。



図7 パデレフスキの実際の演奏を楽譜に記した場合の《Nocturne op.9-2》の 5 小節目。この小節に関しては、ラフマニノフとコチャルスキは通常の楽譜通りに弾いている。



図8 《Nocturne op.9-2》の3小節目の一部と4小節目。

	パデレフスキ	ラフマニノフ	コチャルスキ
A. 3小節目の11拍目と12拍目の時間差(秒)	0.49	0.38	0.47
B. 4小節目の1拍目と2拍目の時間差(秒)	0.77	0.58	0.57
減速率 $1 - (A/B) (\%)$	36	34	18

図9 《Nocturne op.9-2》の三人の演奏のMIDIデータを分析した表。3小節目の11拍目から4小節目の2拍目までの減速の割合をまとめた表。

4.2. 拍と旋律のずれの変動の特徴

次に、右手と左手の打鍵のタイミングのズレに着目する。まずは、楽譜上で右手と左手の打鍵が同時になるよう指示されているノートの組を抽出した。そして、そのノートの開始位置の時間差を算出して図10に示した。それらの打鍵のズレの平均は、コチャルスキが0.16秒、パデレフスキが0.19秒、ラフマニノフが0.09秒であった。この結果から、コチャルスキは拍子を正確に刻みながらも、右手は十分自由な演奏をしていることが明らかになった。パデレフスキは、両手の動きがちぐはぐとしているので、技術的には高度な演奏をしている。ラフマニノフは左手で拍子を揺るがせながらも左右の手の打鍵にズレがほとんどない。これは結果的に、生真面目な演奏の印象を与える。

ショパンの周辺人物および弟子たちの書簡には、以下のような内容が記されている。¹⁰⁾

「テンポを保つことにかけては、ショパンは頑固一徹であった。メトロノームがいつもピアノの上に置いてあった」、「伴奏部には一糸乱れぬ正確さが要求されるけれど、旋律は緩急構わず気ままに漂って、遅かれ早かれ伴奏部と合わせるのだという心構えで弾くこと。このような演奏は非常に難しく、両手を完全に独立させて使えなくてはならない」、「左手の伴奏は正確なテンポを保ち、歌の方はテンポを変えながら伸び伸びと弾くこと。両手はどちらかが早くなったり遅くなったりして、ちぐはぐな動きをしても、互いに補い合うことで全体としてのまとまりが生じてくる」、「ショパンの演奏の特色はルバートにある。ルバート奏法では全体のリズムが常に一定に保たれるのだ」、「ある曲が5分間続くものとする。その場合に、この曲が最後まで演奏されて、きっかり5分で終わらなければならないにしても、細部の長さはいかようにも自分で調節が効くはずである。これがルバートとい

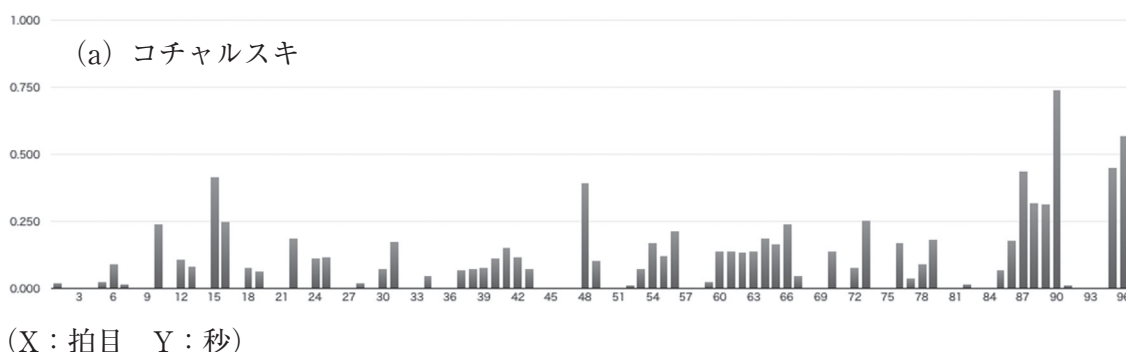
うものである」、「左手は聖歌隊の指揮者なのだから妥協は許されない。柱時計だと思いなさい。右手は好きなように何をやっても構わない」、「できる限り正確なリズムを心がけるように」、「ショパンは少しでも間延びや歪ができるのを嫌った」

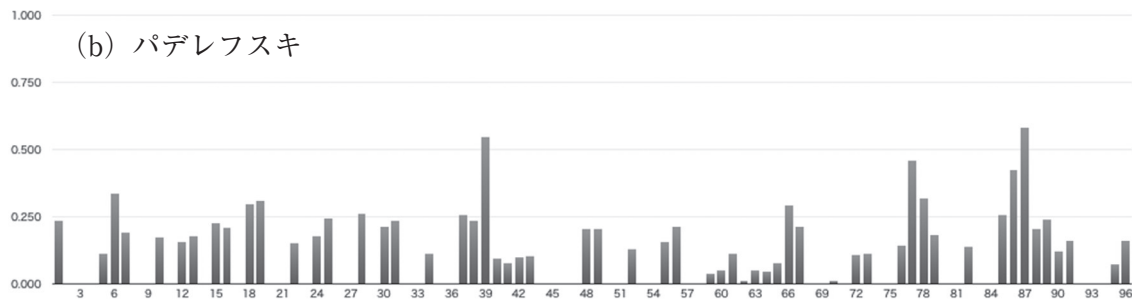
上記から、ショパンは弟子たちに、左手は拍子を正確に取り、右手は自由に弾くように指導していたことが分かる。三人の演奏家のうち、ショパンの孫弟子にあたるコチャルスキだけが、作曲者の前時代的な教示を遵守していたことが明らかになった。ただし、左手の拍子は柱時計のように正確とまではいえないことが判明した。

5. おわりに

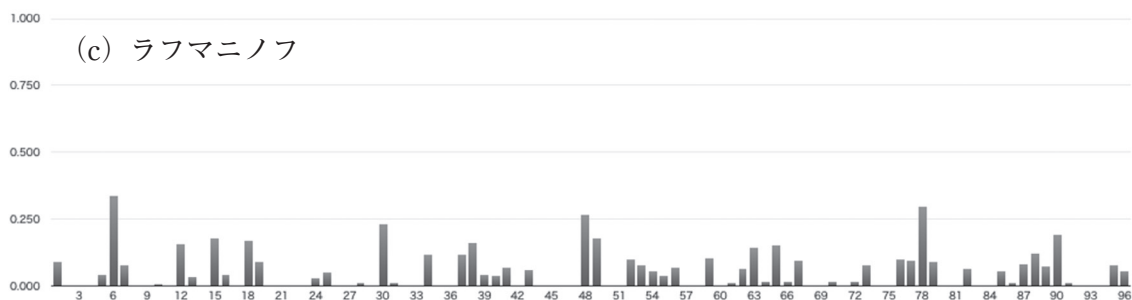
本研究では、我々が考案した MIDI データ化の方法によって、シェラックレコードのように盛大な雑音を含んでいる音源でも音楽情報を正しく読み取って分析することが可能であることが明らかになった。そして、シェラックレコードの音楽情報を可視化することに成功した初めての研究となった。

歴史的なピアノの音楽表現を分析した結果、当時のピアニストたちは自己を表現するための手段として、独自の拍子感を確立していたと考えるに至った。ピアノの学習者は、歴史的なピアノの音楽表現を模倣・習得することによって、楽曲のより深い理解が得られるはずであると我々は考える。作曲においては、歴史的な名作品を模倣することから学習が始まるが、クラシック音楽の演奏にはそのような因習が全くないことは不可思議である。歴史的なピアノの音楽表現をピアノの学習者が模倣するには、相当な理解力と新たな楽曲を覚えるような心構えが必要である。拍子の揺らぎを数値で表現することは、楽譜上の音符や発想記号で表せない箇所の補助の役割を果たし、別の視点からも楽曲を捉えることを可能にすると我々は考えている。





(X：拍目 Y：秒)



(X：拍目 Y：秒)

図 10 (a) コチャルスキ、(b) パデレフスキ、(c) ラフマニノフによる《Nocturne Op.9-2》の三人の演奏の MIDI データを分析したグラフ。横軸は拍目、縦軸は左手と右手の打鍵の時間差を表している。楽譜上、同時に打鍵するように指示されている音符のみ抽出して、その時間差を算出した。

参考・引用

- 1) 鷺尾彰子 福岡県立大学人間社会学部紀要 2015, Vol.24, No.1, 55-71
- 2) 高城重躬『スタインウェイ物語ーピアノのメカニズムと演奏技法』株式会社ラジオ技術社
- 3) パデレフスキと同時代に活躍し現代にまで語り継がれている著名なピアニストは多い。しかしながら、シェラックレコード音源の時代（1900 年頃から 1950 年頃まで）に話を限定すれば、パデレフスキほど絶大な人気を得たピアニストはいないと言える。ショパンの果たせなかった故国独立の悲願を、ポーランドの民衆を統率して成就させたパデレフスキの闘争心は、彼の演奏に対しても尋常ならざる説得力を与えているに違いない。
- 4) ラフマニノフはピアニストというよりも、元来は作曲家の位置付けの人物であった。しかしロシア革命のため 1918 年に米国に亡命してからは、経済的事情も合わさって、演奏と録音の活動を頻繁に行うようになった。当時の作曲家たちは、作曲以外の仕事で収入を得ることは、矜持が許さなかった。つまり、米国に渡ってからのラフマニノフの立ち位置はピアニストだったといえる。
- 5) コチャルスキは、ショパンの弟子で助手も努めたカール・ミクリ（1819-1897）から薫陶を受けて、ショパンの伝統を忠実に後世に伝える使命を託されたピアニストである。コチャルスキによる《Nocturne Op.9-2》の演奏は、ショパン直筆による装飾音やカデンツァがふんだんに取り込まれており、ショパンの時代の即興的な演奏様式を窺い知ることができる。

- 6) 本研究で使われたシェラックレコード音源は次の三枚である。HMV DB1763 (Paderewski)、VICTROLA 6731 (Rachmaninoff)、POLYDOR 67246 (Koczalski)
- 7) 岡部玲子『ショパンの楽譜、どの版を選べばいいの?』株式会社ヤマハミュージックメディア pp.55-63
- 8) ペロシティとは、音の強弱を表す 128 段階の数値のことである。
- 9) ステップ入力とは、予め入力する音符の長さを決めておき、自分のタイミングで鍵盤を押すことで入力される方法のことである。
- 10) ジャン=ジャック、エーゲルディンゲル『弟子から見たショパン、そのピアノ教育法と演奏美学』米谷治次郎・中島弘二（訳）音楽之友社 pp.69-72
- 11) F = ドリアン『演奏の歴史』福田昌作・藤本黎時（訳）音楽之友社 p206